|  |
| --- |
| BEYOND TIME |
| 设计指导 & 设计进度记录 |
| Still Updating…… |

|  |
| --- |
| W JR  2023-9-2 |

[一、 基本思路梳理——信号、模块、代码结构、功能实现etc. 4](#_Toc144578821)

[**1.** **术语说明 & 符号说明** 4](#_Toc144578822)

[**1)** **状态：“WAIT”，“INPUT”，“UNLOCK”，“ERROR[]”，“ALARM”** 4](#_Toc144578823)

[**2)** **数据/信号：“CODE”，“KEY”，“CODE\_BIT”** 4](#_Toc144578824)

[**3)** **硬件资源：“BUTTON”，“SWITCH”，“LIGHT”，“AUDIO\_OUT”，“MICROPHONE”** 4](#_Toc144578825)

[**2.** **密码格式：** 4](#_Toc144578826)

[**3.** **状态分类** 4](#_Toc144578827)

[**1)** **“WAIT”等待状态：** 4](#_Toc144578828)

[**2)** **“INPUT”输入密码状态：** 4](#_Toc144578829)

[**3)** **“UNLOCK”解锁成功状态：** 4](#_Toc144578830)

[**4)** **“ERROR[]”状态：** 4](#_Toc144578831)

[**5)** **“ALARM”报警状态：** 4](#_Toc144578832)

[**4.** **内部存储数据：** 4](#_Toc144578833)

[**1)** **外部输入的密码“CODE”：** 4](#_Toc144578834)

[**2)** **系统内置的正确密码，“KEY”：** 4](#_Toc144578835)

[**3)** **系统内置的已输入密码位数，“CODE\_BIT”：** 5](#_Toc144578836)

[**5.** **各个状态的“OUTPUT”表征** 5](#_Toc144578837)

[**1)** **等待状态“WAIT”：** 5](#_Toc144578838)

[**A.** **段码“SEGMENTS”：** 5](#_Toc144578839)

[**B.** **16 × LED：** 5](#_Toc144578840)

[**C.** **“AUDIO\_OUT”：** 5](#_Toc144578841)

[**2)** **输入状态“INPUT”：** 5](#_Toc144578842)

[**A.** **段码“SEGMENTS”：** 5](#_Toc144578843)

[**B.** **16 × LED：** 5](#_Toc144578844)

[**C.** **“AUDIO\_OUT”：** 5](#_Toc144578845)

[**3)** **输入结果状态“ERROR[]”：** 5](#_Toc144578846)

[**A.** **段码“SEGMENTS”：** 5](#_Toc144578847)

[**B.** **16 × LED：** 6](#_Toc144578848)

[**C.** **“AUDIO\_OUT”：** 6](#_Toc144578849)

[**4)** **输入结果状态“ALARM”：** 6](#_Toc144578850)

[**A.** **段码“SEGMENTS”：** 6](#_Toc144578851)

[**B.** **16 × LED：** 6](#_Toc144578852)

[**C.** **“AUDIO\_OUT”：** 6](#_Toc144578853)

[二、 需要用到的 BASIC I/O 资源 6](#_Toc144578854)

[**1.** **按键“BUTTON”** 6](#_Toc144578855)

[**1)** **专用按键1，“ADMINISTRATOR”：** 6](#_Toc144578856)

[**2)** **确定键，“OK”：** 6](#_Toc144578857)

[**输入完密码后的确定 + 解锁后回到等待状态的确定** 6](#_Toc144578858)

[**3)** **退格键，“BACKSPACE”：** 7](#_Toc144578859)

[**2.** **拨码开关“SWITCH”组织** 7](#_Toc144578860)

[**1)** **拨动“SWITCH”：** 7](#_Toc144578861)

[**2)** **“SWITCH”设置：** 7](#_Toc144578862)

[**3)** **“SWITCH”输入密码时的完备情况：** 7](#_Toc144578863)

[**A.** **当输入位数int“CODE\_BIT”< 4，那么状态仍将停留在“INPUT”的显示：** 7](#_Toc144578864)

[**a)** **“SWITCH”down** 7](#_Toc144578865)

[**b)** **“OK”** 7](#_Toc144578866)

[**c)** **“BACKSPACE”** 7](#_Toc144578867)

[**d)** **10s不操作** 7](#_Toc144578868)

[**B.** **当输入位数int“CODE\_BIT”== 4，临界情况：** 7](#_Toc144578869)

[**a)** **“SWITCH” down** 7](#_Toc144578870)

[**b)** **“OK”** 8](#_Toc144578871)

[**c)** **“BACKSPACE”** 8](#_Toc144578872)

[**d)** **10s不操作** 8](#_Toc144578873)

[**C.** **当输入位数“CODE\_BIT”> 4，此时显示的位数由于有 4 bits 的限制，之后的输入将不会改变原有 4 bits 密码的显示：** 8](#_Toc144578874)

[**a)** **“SWITCH” down / up** 8](#_Toc144578875)

[**3.** **“LIGHT”资源利用** 8](#_Toc144578876)

[**1)** **16 × LED** 8](#_Toc144578877)

[**2)** **8 × 段码管** 8](#_Toc144578878)

[三、 需要用到的拓展资源 8](#_Toc144578879)

[**1.** **“AUDIO\_OUT”扬声器：** 8](#_Toc144578880)

[**2.** **“MICROPHONE”：** 9](#_Toc144578881)

1. **基本思路梳理——信号、模块、代码结构、功能实现etc.**
2. **术语说明 & 符号说明**
3. **状态：“WAIT”，“INPUT”，“UNLOCK”，“ERROR[]”，“ALARM”**
4. **数据/信号：“CODE[]”，“KEY[]”，“CODE\_BIT”**
5. **硬件资源：“BUTTON”，“SWITCH”，“LIGHT”，“AUDIO\_OUT”，“MICROPHONE”**
6. **密码格式：**

**\_ \_ \_ \_，四位十进制密码。**

**类比数字键盘，每个“SWITCH”从0~9一一对应，拨动一个“SWITCH”就相当于输入十进制中的一位。**

1. **状态分类**
2. **“WAIT”等待状态：**
3. **“INPUT”输入密码状态：**

**输入四位密码整合成为一个状态，用内部信号“CODE\_BIT”加以区分。**

1. **“UNLOCK”解锁成功状态：**
2. **“ERROR[]”状态：**

**用下标区分具体错误的次数。**

1. **“ALARM”报警状态：**
2. **内部存储数据：**
3. **外部输入的密码“CODE[]”：**

**应该用reg信号保存，i.e.，将对应拨码开关的引脚和 .V 文件中的信号做相应的约束绑定**

1. **系统内置的正确密码，“KEY[]”：**

**用于最后的匹配**

1. **系统内置的已输入密码位数，“CODE\_BIT”：**

**涉及状态的跳转，需要保存在系统内**

1. **各个状态的“OUTPUT”表征**
2. **等待状态“WAIT”：**
3. **段码“SEGMENTS”：**

**中间一段常亮，显示范围——四个密码位。**

**最左边两位计时段码全暗，不涉及时间操作。**

1. **16 × LED：**

**流水模式点亮，连续循环。具体设计找资料再定**

**间隔一位，流水轮换。**

1. **“AUDIO\_OUT”：**

**不鸣响。**

1. **输入状态“INPUT”：**
2. **段码“SEGMENTS”：**

**下面一段常亮，显示范围——四个密码位**

**最左侧两位计时段码，每一次操作之后按颜色顺序开始闪烁，将计时过程可视化。**

1. **16 × LED：**

**全暗**

1. **“AUDIO\_OUT”：**

**不鸣响。**

1. **输入结果状态“ERROR[]”：**
2. **段码“SEGMENTS”：**

**显示字符“ERROR”，用五位段码管，点亮后闪烁三次，结束后回到造成“ERROR[]”的密码状态。**

**最左边两位计时段码全暗，不涉及时间操作。**

1. **16 × LED：**

**用以区分第一次、第二次“ERROR[]”：**

**1st——段码显示“ERROR”并闪烁同时，16 × LED全暗；**

**2nd——段码显示“ERROR”并闪烁同时，16 × LED全亮也在同一时间周期内交替闪烁三次（“ERROR”亮—LED暗，“ERROR”暗—LED亮）**

1. **“AUDIO\_OUT”：**

**鸣响“密码错误”**

1. **输入结果状态“ALARM”：**
2. **段码“SEGMENTS”：**

**显示字符“ALARM”，并不断闪烁持续报警，直到管理员作出处理。**

**最左边两位计时段码全暗，不涉及时间操作。**

1. **16 × LED：**

**与“ERROR[]”的处理方式类似，和段码字符“ALARM”明暗交替显示**

1. **“AUDIO\_OUT”：**

**鸣响报警音**

1. **需要用到的 BASIC I/O 资源**
2. **按键“BUTTON”**
3. **退格键，“BACKSPACE”：**

**复位键，用于上电后将系统从未知状态切换到一个初始态，在此题中就是“WAIT”**

1. **专用按键1，“ADMINISTRATOR”：**

**管理员权限象征，用于改密码 + 处理报警情况的权限**

1. **确定键，“OK”：**

**输入完密码后的确定 + 解锁后回到等待状态的确定**

1. **退格键，“BACKSPACE”：**

**用于用户输入密码未完成时的退格**

1. **拨码开关“SWITCH”组织**
2. **拨动“SWITCH”：**

**信号作为 1st bit “CODE”被系统记录，同时状态由“WAIT”——>“INPUT”**

1. **“SWITCH”设置：**

**∵ 4 bit CODE 可能有重复数字**

**∴ 在 CODE 每一位输入时，必须保证各个“SWITCH”都是0的初始情况**

**∴ 采用置1“SWITCH”作为“CODE”一位输入，置0 同一个“SWITCH”作为切换到下一位的信号。**

1. **“SWITCH”输入密码时的完备情况：**
2. **当输入位数int“CODE\_BIT”< 4，那么状态仍将停留在“INPUT”的显示：**

**可能的触发操作有：**

1. **“SWITCH”down**

**—下一位**

1. **“OK”**

**—“ERROR[]”/“ALARM”**

1. **“BACKSPACE”**

**—退回原始“INPUT”的显示，注意不是“WAIT”！**

1. **10s不操作**

**—退回“WAIT”状态**

1. **当输入位数int“CODE\_BIT”== 4，临界情况：**

**可能的触发操作有：**

1. **“SWITCH” down**

**—“ERROR[]”/“ALARM**

1. **“OK”**

**—“UNLOCK”/“ERROR[]”/“ALARM”**

1. **“BACKSPACE”**

**—“CODE\_BIT”==3**

1. **10s不操作**

**—退回“WAIT”状态**

1. **当输入位数“CODE\_BIT”> 4，此时显示的位数由于有 4 bits 的限制，之后的输入将不会改变原有 4 bits 密码的显示：**

**可能的触发操作有：**

1. **“SWITCH” down / up**

**—“ERROR[]”/“ALARM**

**∵ 假定——“当输入位数“CODE\_BIT”> 4”，**

**∴ 触发条件只有“SWITCH”，i.e.，在尝试输入更多位密码，其他的触发条件认为都可以归结到“当输入位数int“CODE\_BIT”== 4”的情况下做处理。**

1. **“LIGHT”资源利用**
2. **16 × LED**
3. **8 × 段码管**
4. **需要用到的拓展资源**
5. **“AUDIO\_OUT”扬声器：**

**音频输出接扬声器**

1. **“MICROPHONE”：**

**接受音频信号预留之后处理**